THESIS

1961

Zusammenhang zwischen Reifezeichen des Neugeborenen und dem Gewicht der Plazenta

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIF. 94304

GERDA ALTVATER

Foto-Druck Frank, 8 München 13, Zieblandstraße 39, Telefon 597397,

Aus der I. Frauenklinik der Universität München
Direktor: Prof. Dr. med. W. Bickenbach

ZUSAMMENHANG ZWISCHEN REIFEZEICHEN DES NEUGEBORENEN UND DEM GEWICHT DER PLAZENTA

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Gerda Altvater
aus München

München 1967

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:	Prof. Dr. K. G. Döring
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. W. Bickenbach
Dekan:	Prof. Dr. M. Kiese

Tag der mündlichen Prüfung: 23. Mai 1967

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

A. EINLEITUNG

1. Zielsetzung 1

2. Bestimmende Faktoren der Größe von Plazenta und Fetus 1

21. Genetische Faktoren 2

22. Umweltfaktoren 2

221. Von seiten der Mutter 2

222. Von seiten der Plazenta 3

B. ÜBERSICHT ÜBER DAS BISHERIGE SCHRIFTTUM 4

C. DIE METHODE DIESER UNTERSUCHUNG 8

1. Auswahl und Anzahl der benutzten Geburtsjournale 8

2. Aufgezeichnete Merkmale 8

3. Fehlerkontrollen 9

4. Die Elektronischen Datenverarbeitungsanlagen und die Computerprogramme 10

D. AUSWERTUNG DES MATERIALS 11

1. Einfache Datenbeschreibung 11

11. Korrelationstabellen 11

12. Empirische Regressionslinie 11

2. Analytische Statistik 13

21. Begründung für die Berechnungen der Korrelations- und Regressionskoeffizienten 13

22. Korrelationskoeffizienten 13

23. Regressionskoeffizienten 14

24. Toleranzbereiche der Regressionsgeraden 14

25. Berechnungen der sechs Regressionen 15

26. Durchschnittliche Kindsmaße 22

3. Zusammenfassung 23

E. LITERATURVERZEICHNIS 25

F. TABELLENANHANG 29

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153723_0084

A. EINLEITUNG

1. Zielsetzung

Die Frage, welche Zusammenhänge zwischen Plazentagewicht und Kindsgewicht bestehen, wird schon sehr lange in der medizinischen Literatur diskutiert. Ebenso sind Beziehungen zwischen der Länge des Neugeborenen und dem Plazentagewicht bereits von mehreren Autoren untersucht worden.[1] Jedoch gibt es über die dritte der von uns untersuchten Beziehungen, nämlich zwischen Plazentagewicht und Kopfumfang des Neugeborenen, noch keine Unterlagen.

Es ist das Ziel vorliegender Arbeit, die Zusammenhänge zwischen Plazentagewicht und allen drei Reifezeichen des Neugeborenen (Gewicht, Länge, Kopfumfang) darzustellen. Dabei gilt es, die Ergebnisse dieser Arbeit, die die Verhältnisse an der Universitätsfrauenklinik München widerspiegelt, mit den Ergebnissen anderer Untersuchungen zu vergleichen. Darüberhinaus soll erstmalig die Beziehung zwischen Plazentagewicht und Kopfumfang untersucht werden. Es wird dadurch möglich sein, das Plazentagewicht als die eine Variable allen drei Reifezeichen als den anderen Variablen gegenüberzustellen. Weiterhin soll der Grad möglicher Zusammenhänge berechnet werden.

Weil das Material auf quantitative Größen und Zusammenhänge untersucht werden soll, werden in dieser Arbeit statistische Methoden angewendet.

2. Bestimmende Faktoren der Größe von Plazenta und Fetus

Die Größe der Kindsmaße ist nicht allein bestimmend für das Wachstum der Plazenta, und umgekehrt sind die Kindsmaße nicht allein abhängig vom Gewicht der Plazenta. Vielmehr üben eine ganze Reihe von Faktoren einen sich summierenden Einfluß auf Wachstum der Plazenta und Wachstum des Kindes aus. Hierüber wurden zahlreiche Untersuchungen gemacht.

Die bestimmenden Faktoren lassen sich in genetische und Umweltfaktoren einteilen, die die Entwicklung der Frucht schon intrauterin beeinflussen (Martius).[2]

---

1) Vgl. Übersicht über das bisherige Schrifttum, S. 4 .

2) Die Werke der im Text zitierten Autoren werden am Schluß der Arbeit im Literaturverzeichnis angegeben.

21. Genetische Faktoren

Für das Vorliegen genetischer Faktoren sprechen die größeren Neugeborenenmaße bei Knaben als bei Mädchen (v. Gutfeld, Wolfram, Ißmer, Martius) und die unterschiedlichen Geburtsgewichte bei verschiedenen Rassen, nach Ißmer auch schon innerhalb einzelner Völker für verschiedene Volksstämme und Gegenden.

Weiterhin fanden v. Gutfeld und Hübner eine Übereinstimmung zwischen Kindsmaßen und der Größe der Mutter. Der Einfluß der Konstitution des Vaters auf die Größe des Neugeborenen ist bisher wenig untersucht worden. Hübner bejaht einen Zusammenhang, und auch Sellheim will an einem Einzelbeispiel den Einfluß konstitutioneller Momente von seiten des Vaters bewiesen sehen.

22. Umweltfaktoren

Die Umwelteinflüsse kann man einteilen in solche von seiten der Mutter und in solche von seiten der Plazenta.

221. Von seiten der Mutter ist das Alter zu nennen. Die Kinder älterer Mütter sind im Durchschnitt schwerer als die Kinder jüngerer Mütter (Ißmer, v. Gutfeld, Martius). Durch viele Untersuchungen wurde bestätigt, daß auch mit steigender Ordnungszahl der Geburt das Kindsgewicht zunimmt (Ißmer, v. Gutfeld, Wolfram, Martius). Knaus sieht die Ursache des steigenden Kindsgewichts bei steigender Ordnungszahl der Geburt darin, daß der Uterus mit jeder Schwangerschaft größer und geräumiger und damit der Druck auf das wachsende Ei geringer wird. Die chorialen Elemente können sich ungehinderter vermehren und damit eine größere Plazenta formen, die wiederum ein schwereres Kind zur Folge hat.

Angesichts der letzten beiden Kriege wurde lange diskutiert, ob bei schlechter Ernährung der Mütter die Kindsgewichte im Durchschnitt niedriger sind als bei ausreichender Ernährung. Vergleichende Statistiken aus der Vorkriegs-, Kriegs- und Nachkriegszeit (1. Weltkrieg) haben bewiesen, daß sich Hungernahrung auf das Geburtsgewicht und die Länge des Neugeborenen nachteilig auswirkt (Peller und Baß). Allerdings ist erst bei schwerer Unterernährung, wenn die Reserven im Körper der Mutter erschöpft sind, eine merkliche Auswirkung auf das Geburtsgewicht festzustellen (Bickenbach, Hosemann, Martius, La Vake und Rae Thornton).

Aber nicht nur eine quantitativ ungenügende Kost kann die Entwicklung des Fetus hemmen, sondern auch eine qualitativ ungenügende Kost. Abels errechnete die Durchschnittsgewichte der Neugeborenen für die einzelnen Monate; er fand einen Tiefstand in den Wintermonaten. Die Erklärung suchte er in der großen Vitaminarmut der Nahrung im Winter, hauptsächlich des Vitamins A. Neben einer genügenden Vitaminmenge ist für das ungestörte Wachstum der Frucht eine ausreichende Menge von Mineralsalzen und Katalysatormetallen, wie Eisen und Kupfer, erforderlich (Martius).

Izzo hat Beziehungen zwischen den Blutgruppen von Mutter und Kind und der Entwicklung der Frucht hergestellt. Untersuchungen ergaben, daß bei gleichen Blutgruppen von Mutter und Kind das Geburtsgewicht durchschnittlich größer ist als bei verschiedenen Blutgruppen. Die Gewichtsdifferenzen erklärt Izzo so, daß bei ungleicher Blutgruppenzugehörigkeit von Kind und Mutter eine Reaktion zwischen Antigen und Antikörper zustande kommt, die eine gewisse Störung der Fruchtentwicklung und damit ein langsameres Wachstum verursacht.

Eine wichtige Rolle für die Entwicklung des Fetus spielt der soziale Status der Mutter. V. Gutfeld fand in seinen Untersuchungen, daß die ehelichen Kinder größer und schwerer sind als die unehelichen. Ebenso beeinflußt ermüdende oder gesundheitsschädliche Arbeit das Geburtsgewicht ungünstig (Bernson, Merletti).

222. Von seiten der Plazenta sind folgende maßgebende Punkte aufzuführen:

Von der Menge der erhalten bleibenden Chorionzotten hängt die Größe und das Gewicht der Plazenta ab und davon wiederum Größe und Gewicht der Frucht (H. H. Schmid). Nach Shordania spielt auch der Verlauf der Plazentagefäße eine Rolle für die Plazentaentwicklung. Adair und Thelander stellten fest, daß die Plazenta umso größer und schwerer wird und damit auch das Kind, je zentraler die Nabelschnur inseriert. Ebenso ist das Blutangebot an die Plazenta maßgeblich für deren Wachstum. Je nachdem, ob sich die Plazenta in Zonen besserer Blutversorgung oder in solchen mit geringerem Blutangebot befindet, bietet sie bessere oder schlechtere Bedingungen für die Ernährung des Kindes. Diese Abhängigkeit wurde in Tierversuchen bestätigt. Verhältnisse bei Zwillingen, bei denen je nach dem Sitz ihrer Plazenten die eine wesentlich kleiner sein kann als die andere, und damit auch das eine Kind ein geringeres Gewicht als das andere hat, beweisen, daß obiges auch für den Menschen zutrifft (Wolfram).

B. ÜBERSICHT ÜBER DAS BISHERIGE SCHRIFTTUM

Die Frage nach einem Zusammenhang zwischen dem Gewicht der Plazenta und dem Gewicht des Kindes ist schon oft Gegenstand von Untersuchungen gewesen. Die früheren Arbeiten beschränken sich jedoch meist auf eine Gegenüberstellung der Durchschnittsgewichte von Kind und Plazenta oder in der Angabe des Quotienten: Durchschnittsgewicht der Plazenta zu Durchschnittsgewicht des Kindes.

1887 wies Ißmer auf eine ziemlich genaue Übereinstimmung zwischen Ausbildung der Frucht und Schwere der Plazenta hin. Sfameni (1901) sagte dazu, daß die Beziehung zwischen Fetus und Nachgeburtsgewicht nicht in dem Sinne aufzufassen sind, daß eine große Nachgeburt die Ursache und ein großes Kind die Wirkung sei, sondern in dem Sinne, daß, wenn ein Teil des Eies sich mehr als gewöhnlich entwickelt, auch alle anderen Teile an dieser Entwicklung teilnehmen.

v. Winckel (1907)berechnete den Quotienten: Durchschnittsgewicht der Plazenta zu Durchschnittsgewicht des Kindes auf 1 : 5,5. Zu demselben Ergebnis kam Baumgarten, der das Verhältnis mit 1 : 5,54 berechnete. Er betonte, daß dieses Verhältnis stets dasselbe bleibt, mag es sich um Erst- oder Mehrgebärende, jüngere oder ältere, schwächere oder kräftigere Mütter handeln. Ebenso ändert das Geschlecht an der Verhältniszahl nichts. Die Autoren Aberle, Morse, Thompson und Pitney fanden einen Gewichtsquotienten von 2,7 bei Feten von 700 - 1500 g und bei Kindern über 1500 g einen Quotienten von 5,7 für weibliche Neugeborene und von 5,8 für männliche Neugeborene. Sie berechneten also im Gegensatz zu Baumgarten unterschiedliche Quotienten bei Knaben und Mädchen.

Im Einzelfall schwanken jedoch die Quotienten so stark um den Mittelwert, daß sich nach Ansicht der Autoren auf Grund ihrer Berechnungen kein eindeutiges Bild über die Größenabhängigkeit zwischen Plazenta und Frucht gewinnen ließ.

Aus den Berechnungen von Aberle, Morse, Thompson und Pitney wird schon deutlich, daß der Quotient Plazenta zu Fetus bei kleinen Kindern, d.h. Frühgeborenen klein und bei großen Kindern groß ist. Wolfram hat an Hand einer graphischen Darstellung gezeigt, daß das Kind in den letzten drei Monaten sehr viel schneller wächst als die Plazenta, das heißt, mit der Schwangerschaftsdauer steigt der Gewichtsquotient Pla-

zenta zu Frucht immer mehr an. Wolfram hat daraus den praktischen Schluß gezogen, daß abnorm große Quotienten für eine Übertragung sprechen, wie abnorm niedrige Werte für ein vorzeitiges Schwangerschaftsende sprechen.

Erstmalig wurde von Shordania (1929) die Korrelation zwischen dem Gewicht der Plazenta und dem Gewicht der Frucht errechnet; allerdings fand er nur einen äußerst geringen Koeffizienten von + 0,16. Die Abhängigkeit wäre demnach also nur ganz gering. Wehefritz und Gierhake (1937) berechneten bei einem Material von 2500 reifen Neugeborenen einen Korrelationskoeffizienten von 0,548. Das bedeutet, es liegt für die beiden Merkmale reife Frucht und Plazenta eine mittelstarke, gleichsinnige Korrelation vor. Ebenso fand Hosemann (1947) korrelative Beziehungen zwischen dem Gewicht des Kindes und der Plazenta. Bei 20 000 Fällen betrug der Korrelationskoeffizient 0,5. Zu erwähnen sind noch die Korrelationstabellen von Schmidt über die Beziehungen: Länge und Gewicht zu Tragzeit, sowie Kopfumfang und Plazentagewicht zu Länge und Gewicht der Feten. Der Grad der Abhängigkeiten wurde in der Arbeit von Schmidt nicht berechnet.

Knaus betonte erstmals, daß bei allen Alimentationsprozessen die genaue Kenntnis des Gewichtes der Plazenta von Bedeutung ist, und zwar in dem Sinne, daß eine große Plazenta die kindliche Reife bei geringerer Tragzeit verständlich machen kann. So erklärte er die von H. H. Schmid geschilderte spontane Geburt eines Riesenkindes von 5500 g Gewicht und 59 cm Länge am 274. Tage p.m. mit der 1020 g schweren Plazenta.
1954 berichtete Dolff über die spontane Geburt eines Riesenkindes mit einem Gewicht von 7500 g und einer Länge von 61 cm, das am 264. Tage p.m. auf natürlichem Wege lebend geboren wurde. Erst auf Nachfrage erfuhr Knaus von der 1700 g schweren Plazenta. Knaus hat auch variationsstatistisch nachgewiesen, daß das Gewicht der Plazenta mit dem Gewicht des Neugeborenen ständig ansteigt.

Der kindliche Reifegrad im Verhältnis zur angegebenen Schwangerschaftsdauer wurde neben erbbiologischen Vergleichen und serologischen Untersuchungen zum wichtigsten Beweismittel in Alimentationsprozessen. Das Gewicht der Plazenta wurde von den meisten Autoren, die ausführlich über das Problem der Vaterschaftsbestimmung geschrieben haben, außer acht gelassen. Obwohl das Gewicht der Plazenta gerade in Fällen mit extrem langer oder extrem kurzer Tragzeit zur Klärung hätte beitragen können.

Die Schwangerschaftsdauer als Beweismittel in Alimentationsprozessen ist aus verschiedenen Gründen problematisch, denn die Tragzeitbestimmung kann nur in den seltensten Fällen objektiv sein, wie Podleschka in seiner Monographie zu Recht betont. Verläßt man sich auf die Angaben der Mutter, so muß mit mehreren Fehlermöglichkeiten gerechnet werden:

a) Menstruationsähnliche Blutungen bei bereits bestehender Schwangerschaft
b) Amenorrhoe vor der Konzeption
c) unbewußt falsche Angaben durch Erinnerungstäuschung
d) bewußt falsche Angaben

Die falschen Angaben führen oft zu der Annahme extrem langer oder kurzer Tragzeiten. Zur Anerkennung außergewöhnlicher Tragzeiten müssen aber objektive Kriterien gefordert werden, so z.B. die Feststellung einer jungen Gravidität und laufende Kontrollen bis zum Schwangerschaftsende. Bei genau verfolgten Schwangerschaften fanden sich aber bisher keine abnormen Tragzeiten (Kolbow).

Extrem lange Schwangerschaften können außerdem vorgetäuscht werden durch entsprechend lange Follikelphasen (Döring).
Eine neuere Methode zur Bestimmung der Schwangerschaftsdauer ist die Messung der Besaltemperatur (Döring). Zwei bis drei Tage nach dem Follikelsprung erfolgt ein plötzliches Ansteigen in der Kurve der Körpertemperatur. Der Ovulationstermin ist also mit einer Schwankungsbreite von $\pm$ 2 Tagen genau zu bestimmen. Bei nach dieser Methode durchgeführten Untersuchungen von Döring wurde keine Tragzeit von mehr als 290 Tagen post ovulationem beobachtet.

Alle bisherigen größeren variationsstatistischen Arbeiten haben als Unterlage die Angaben der Mutter über die Schwangerschaftsdauer verwertet. In den Mittelwerten sind diese Arbeiten glaubwürdig, da sich die Extremwerte bei den Berechnungen der Mittelwerte aufheben; doch je weiter die Werte sich vom Mittelwert entfernen, umso mehr müssen sie auf Grund der kleinen Zahlen und der unrichtigen Angaben, die sich hier stärker auswirken, mit Vorbehalt betrachtet werden.

Von den variationsstatistischen Arbeiten seien die Zangemeisterschen Kurven, die Tabellen von Labhardt, von Guthmann und Knöss und von Gärtner erwähnt.

Die neuesten Arbeiten über die Beziehung der drei Reifezeichen zur Schwangerschaftsdauer stammen von Hosemann. In graphischen Darstellungen hat er die Häufigkeit verschiedener Schwangerschaftsdauern bei verschiedenem Gewicht, bzw. Länge, bzw. Kopfumfang des Kindes aufgezeichnet. Die Streuung der Schwangerschaftsdauer bei bestimmten Kindsmaßen ist so groß, daß eine Auswertung der Reifezeichen nur in seltenen Fällen zur sicheren Bestimmung eines Zeugungstermines führen kann. Der Gutachter ist nur in der Lage, die Wahrscheinlichkeiten für die in Frage kommenden Zeugungstermine anzuführen.

Neben den Reifezeichen hat Hosemann auch das Plazentagewicht in Relation zur Schwangerschaftsdauer gesetzt. Da das Plazentagewicht in den letzten Schwangerschaftsmonaten kaum mehr zunimmt und dadurch die Streuung der Schwangerschaftsdauer bei bestimmtem Plazentagewicht äußerst stark ist, mißt Hosemann dem Gewicht der Plazenta keine forensische Bedeutung zu. Zu demselben Ergebnis kam Wolfram in seinen Untersuchungen.

Für den interessierten Leser sei auf die Monographie von Podleschka hingewiesen, in der Berichte über Einzelfälle und die variationsstatistischen Arbeiten zusammengefaßt und kritisch beleuchtet sind.

C. DIE METHODE DIESER UNTERSUCHUNG

1. Auswahl und Anzahl der benutzten Geburtsjournale

Aus der 1. Frauenklinik der Universität München haben wir 5000 Geburtsjournale aus den Jahren 1960, 1961 und 1962 als statistische Unterlage für die vorliegende Arbeit verwertet. Von der Bearbeitung ausgeschlossen blieben folgende Fälle:

1. Journale, in denen die zu untersuchenden Daten unvollständig aufgezeichnet worden sind
2. Totgeburten
3. Mehrlingsgeburten
4. Neugeborene diabetischer Mütter
5. Neugeborene luetischer Mütter
6. Fälle von Hydrocephalus
7. Stärkere Infarzierungen der Plazenta

Dagegen wurden alle lebend geborenen Frühgeburten berücksichtigt. Als Frühgeborene werden unabhängig von der Schwangerschaftsdauer alle Kinder mit einem Geburtsgewicht von 2500 Gramm und weniger bezeichnet. Bei den von uns bearbeiteten 5000 Fällen sind nach dieser Definition 9,3 % Frühgeborene. In der Bundesrepublik beträgt die Häufigkeit der Frühgeburten durchschnittlich 6 %.

2. Aufgezeichnete Merkmale

Folgende den Geburtsjournalen entnommene Merkmale wurden auf Lochkarten gesetzt:

a) Plazentagewicht
b) Gewicht des Kindes
c) Länge des Kindes
d) Kopfumfang des Kindes
e) Geschlecht des Kindes
f) Erst- bzw. Mehrgebärende

ad a) In den Geburtsjournalen ist das Plazentagewicht mit einer Genauigkeit von 10 g eingetragen. In dem Gewicht sind Eihäute und Nabelschnur enthalten.

ad b) Das Gewicht des Kindes wird in den Geburtsjournalen mit einer Genauigkeit von 10 g angegeben.

ad c) Die Länge wird am gestreckten, nach unten hängenden Kind vom Scheitel bis zur Sohle mit dem Bandmaß gemessen. In den Geburtsjournalen wird die Länge in vollen Zentimetern angegeben.

ad d) Von mehreren Kopfumfangsmaßen ist die Circumferentia frontooccipitalis die wichtigste. Dieser Umfang auch Hutmaß genannt, läuft über die Glabella und den am meisten vorspringenden Punkt des Os occipitale. In den Geburtsjournalen wird er mit einer Toleranz von + - 0,5 cm angegeben, allerdings sind die meisten Werte auf volle Zentimeter aufgerundet.

Die Kindsmaße werden unmittelbar nach der Geburt festgestellt. Bei der Messung des Kopfumfanges ist zu berücksichtigen, daß die Kopfform durch die Geburt konfiguriert und durch eine Geburtsgeschwulst stark verändert sein kann. Diese Fehlermöglichkeit ist bei Durchsicht der Untersuchungsergebnisse zu berücksichtigen.

Alle oben angeführten Merkmale sind Meßwerte, deren Größe objektiv feststellbar ist. Subjektive Fehleinschätzungen in bezug auf die Größe der Merkmale sind also auszuschließen.

3. Fehlerkontrollen

Die 5000 Lochkarten wurden zwei Fehlerkontrollen unterzogen.

a) Prüfung auf statistische Ausreißer

Dabei wurde für jeden Wert eines bestimmten Merkmales die Häufigkeit ermittelt. Bei dem sich daraus ergebenden Stäbchendiagramm konnten Werte, die extrem außerhalb der erwartungsmäßigen Verteilung lagen, nochmals nachgeprüft werden.

b) Fehlerkontrolle auf sinnvollen Zusammenhang paarweiser Merkmalskombinationen aufgrund der Korrelationstabellen.

Hierbei wurden Werte erfaßt, die z. B. bei einem extrem hohen Plazentagewicht ein sehr niedriges Kindsmaß aufwiesen. Solche Fälle wurden ebenfalls am Urmaterial nachgeprüft.

4. Die Elektronischen Datenverarbeitungsanlagen und die Computerprogramme

Die Elektronischen Datenverarbeitungsanlagen sind:

a) Telefunken TR4 des Leibnitz-Rechenzentrums der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, München

b) IBM 7090 des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik, Garching bei München

Die Computerprogramme wurden entwickelt von:

1) Dr. R. Thurmayr, Chir. Universitätsklinik München (Fehlerkontrolle a)

2) W. J. Dixon, Biomedical Computer Programms
Health Sciences Computing Facility
Department of Preventive Medicine and Public Health School of Medicine
University of California, Los Angeles 1965

   a) BMD 01D (Korrelationstabellen)

   b) BMD 06D (empirische Regressionslinien)

   c) BMD 03R (Korrelationsmatrix, einfache lineare Regression)

D. AUSWERTUNG DES MATERIALS

1. Einfache Datenbeschreibung

11. Korrelationstabellen

Sämtliche Werte wurden in Korrelationstabellen angeordnet. Wir erhielten so drei zweidimensionale Häufigkeitsverteilungen, und zwar:

a) Beziehung: Plazentagewicht zu Kindsgewicht

b) Beziehung: Plazentagewicht zu Länge

c) Beziehung: Plazentagewicht zu Kopfumfang

Da der Zusammenhang zwischen den Kindsmaßen (Gewicht, Länge, Kopfumfang) erwartungsgemäß sehr groß ist (siehe Korrelationsmatrix S. 14, Tab. A), bieten die Korrelationstabellen (a, b, c) ähnliche Bilder. Wir stellen hier als Beispiel die Verhältnisse an der Beziehung: Plazentagewicht zu Kindsgewicht dar (siehe Tabelle I, Tabellenanhang).

Auf der Abzisse ist das Plazentagewicht aufgetragen, auf der Ordinate das Kindsgewicht. Am Schnittpunkt einer Zeile und einer Spalte ist der entsprechende Häufigkeitswert abzulesen.

Aus der Konzentration der Häufigkeitswerte längs einer bestimmten Richtung ist zu ersehen, daß eine Korrelation vorliegen muß.

12. Empirische Regressionslinie

Die Beziehungen zwischen den Merkmalen Plazentagewicht = x und Kindsgewicht = y haben wir durch eine empirische Regressionslinie genauer zu charakterisieren versucht.

Das Material wurde in 32 Klassen bezüglich des Plazentagewichtes aufgeteilt. Für jede Klasse wurde der Mittelwert und die Streuung von x und y berechnet. Folgende Formeln wurden bei den Berechnungen angewendet:

Mittelwert (491)[1]: $\bar{y}_k = \frac{1}{N_k} \sum_{i=1}^{N_k} y_{ik}$

N_k - Anzahl der Fälle in der Klasse k

Streuung (492): $s_k = \sqrt{\frac{\Sigma (y_{ik} - \bar{y}_k)^2}{N_k - 1}}$

In die Korrelationstabellen wurden für jede Klasse der zweidimensionale Mittelwert ($\bar{x}_k$, $\bar{y}_k$) sowie die Streuung s_{yk} eingetragen.

Es wurden dann Verbindungslinien zwischen allen Mittelwerten und zwischen den Streuungen ober- und unterhalb der Mittelwerte gezogen. Am Anfang und Ende der Kurve treten starke Schwankungen auf, die durch die kleine Anzahl der Fälle bedingt sind. Es ist deutlich, daß am Anfang der Kurve die Schwankungen stärker sind als am Ende. Die Ursache dafür ist bei den hier gruppierten Frühgeburten zu suchen. Wie schon erwähnt, steigt der Gewichtsquotient Plazenta zu Frucht mit der Schwangerschaftsdauer immer mehr an. Bei Frühgeborenen ist der Quotient also kleiner als bei Normalgeborenen und je nach der Schwangerschaftsdauer auch von Fall zu Fall unterschiedlich, wodurch die große Streuung in diesem Bereich bedingt ist.

Aus diesem Diagramm läßt sich ablesen, welches mittlere Kindsgewicht bei einem bestimmten Plazentagewicht beobachtet wurde. Wird aber das Plazentagewicht als "abhängige"[2] Variable angesetzt, so ergibt sich eine empirische Regression wie sie Tabelle II (siehe Tabellenanhang) zeigt. Das Kindsgewicht ist auf der Abzisse aufgetragen, das Plazentagewicht auf der Ordinate. Die den Kurven der Mittelwerte und Streuungen zugrunde liegenden Berechnungen sind dieselben wie bei der Tabelle I, es ist hier nur x und y vertauscht. Das Material wurde in dieser Tabelle in 22 Klassen bezüglich des Kindsgewichts aufgeteilt. Aus diesem Diagramm läßt sich ablesen, welches mittlere Plazentagewicht bei gegebenem Kindsgewicht beobachtet wurde.

---

1) Diese und folgende Ziffern in Klammern bedeuten die Formelnummer aus Dok. Geigy

2) In der statistischen Analyse wird der auf der Abzisse liegende Wert als "unabhängig" betrachtet, der auf der Ordinate liegende Wert als "abhängig".

2. Analytische Statistik

21. Begründung für die Berechnungen der Korrelations- und Regressionskoeffizienten

Es ist bekannt, daß die Arterialisierung des kindlichen Blutes umso besser vor sich gehen kann, je größer die Plazenta ist, und daß bei größerer Plazenta ebenso das Angebot der für die Ernährung des Feten wichtigen Stoffe größer ist als bei einer kleinen Plazenta. Entsprechend dem Angebot an Sauerstoff und allen anderen lebensnotwendigen Stoffen wird sich das Wachstum des Feten verhalten. Wir finden diesen Sachverhalt bestätigt in den Korrelationstabellen und durch die empirischen Regressionslinien

Zur genauen Beschreibung dieser Zusammenhänge berechnen wir die Korrelationskoeffizienten zwischen der Plazenta und den drei Kindsmaßen. Die Korrelationskoeffizienten sagen allerdings nur aus, daß die Werte des einen Merkmals durch das andere Merkmal in mehr oder minder starkem Maße mitbestimmt sind. Welche Werte ein Merkmal annehmen kann, wenn der Wert des anderen bekannt ist, darüber sagt er nichts aus. Diese Art der Fragestellung läßt sich erst mit Hilfe einer Regressionsrechnung behandeln. Die inhaltliche Erklärung und die empirischen Regressionslinien zeigen, daß ein lineares Modell geeignet ist, um die vorliegenden Verhältnisse darzustellen.

Für die Beziehungen zwischen Plazenta als "unabhängiger" Variabler einerseits und allen drei Kindsmaßen als "abhängigen" Variablen andererseits und umgekehrt für die Beziehungen zwischen den Kindsmaßen als der "abhängigen" Variable wurden die Regressionskoeffizienten berechnet.

22. Korrelationskoeffizienten

Nach dem Programm BMD 03R wurden die Korrelationskoeffizienten berechnet. Die Formel heißt (704):

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^{N} (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{N} (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^{N} (y_i - \bar{y})^2}}$$

Die folgende Tabelle A zeigt die Korrelationskoeffizienten für sämtliche Merkmalspaare.

	Kindsmaße			
	Kopfumf.	Gewicht	Länge	Plazentagewicht
Kopfumf.	1,000			
Gewicht	0,760	1,000		
Länge	0,705	0,855	1,000	
Plaz.gew.	0,421	0,556	0,470	1,000

Tab. A: Korrelationskoeffizienten für sämtliche Merkmalspaare.

Neben den Korrelationskoeffizienten für die Beziehungen Plazentagewicht zu den Kindsmaßen wurden die Korrelationskoeffizienten für die Kindsmaße untereinander berechnet. Die Werte unterstreichen noch einmal die bekannte Tatsache, daß die korrelativen Beziehungen zwischen den Kindsmaßen sehr groß sind.

23. Regressionskoeffizienten

Der Regressionskoeffizient gibt an, um wieviel der Wert des Merkmals y sich im Durchschnitt ändert, wenn der Wert des Merkmals x um eine Maßeinheit zunimmt. Betrachten wir die Tab. I (siehe Tabellenanhang), so legen wir die Regressionsgerade so durch das Koordinatensystem, daß die Summe der Abweichungsquadrate von der Regressionsgeraden das Minimum derer ist, die sich bei irgendeinem geradlinigen Verlauf einer solchen Linie ergeben können.

24. Toleranzbereiche der Regressionsgeraden

Zu den Regressionsgeraden haben wir die jweiligen Toleranzbereiche berechnet, die folgendermaßen definiert sind: "Ein Normalbereich eines Stichprobenraumes ist jener Bereich, der die Normalen einer Bevölkerung enthält. Konventionsgemäß ist dies auf medizinisch-biologischen Gebieten der 95 % Toleranzbereich ohne Vertrauenswahrscheinlichkeit" (Dok. Geigy S. 455)

Die Formel für die Toleranzgrenzen einer Regressionsgeraden T (+) (x_i) und T (-) (x_i) lautet (669):

$$T(x_i) = \bar{y} + b_{yx}(x_i - \bar{x}) \pm |c_\alpha| \cdot S_T$$

$|c_\alpha|$ ist der Tafelwert der Abweichung zur Wahrscheinlichkeit $\alpha = 0,025$ aus der Tafel der Normalverteilung, der 1,96 beträgt. s_T berechnet sich aus der Formel (670):

$$s_T = \sqrt{\frac{(n-1)s_y^2 - b_{yx}^2(n-1)s_x^2}{n-2} \cdot \left[\frac{n+1}{n} + \frac{(x_i-\bar{x})^2}{(n-1)s_x^2}\right]}$$

Für alle Regressionsgeraden wurden die Toleranzgrenzen berechnet und gezeichnet.

Für jeden Punkt x liegen innerhalb der Toleranzgrenzen durchschnittlich 95 % der beobachteten Werte von y.

25. Berechnungen der sechs Regressionen

Die Regressionen wurden nach dem Programm BMD 03R berechnet. Die Formeln für b_{yx} (632) und für a(631) lauten:

$$b_{yx} = \frac{\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sum(x-\bar{x})^2} \qquad a = \bar{y} - (b_{yx} \cdot x)$$

Die Konstante a gibt den Schnittpunkt der Ordinate mit der Regressionsgeraden an.

a) Beziehung: Plazentagewicht (x) zu Kindsgewicht (y)

Der Regressionskoeffizient b_{yx} beträgt 2,66.

Das heißt, das Kindsgewicht nimmt mit jedem Gramm Plazentagewicht um 2,66 g zu. Die Konstante a beträgt 1712 g. Die Regressionsgerade wird also ausgedrückt durch:

$y = 1712 + 2,66\ x$ oder

Kindsgewicht (g) = 1712 (g) + 2,66 Plazentagewicht (g)

Aus dem Diagramm A läßt sich bei bekanntem Plazentagewicht das durchschnittliche Kindsgewicht ablesen (auf der Regressionsgeraden) und der Bereich, in dem durchschnittlich 95 % der Fälle für das entsprechende Plazentagewicht liegen.

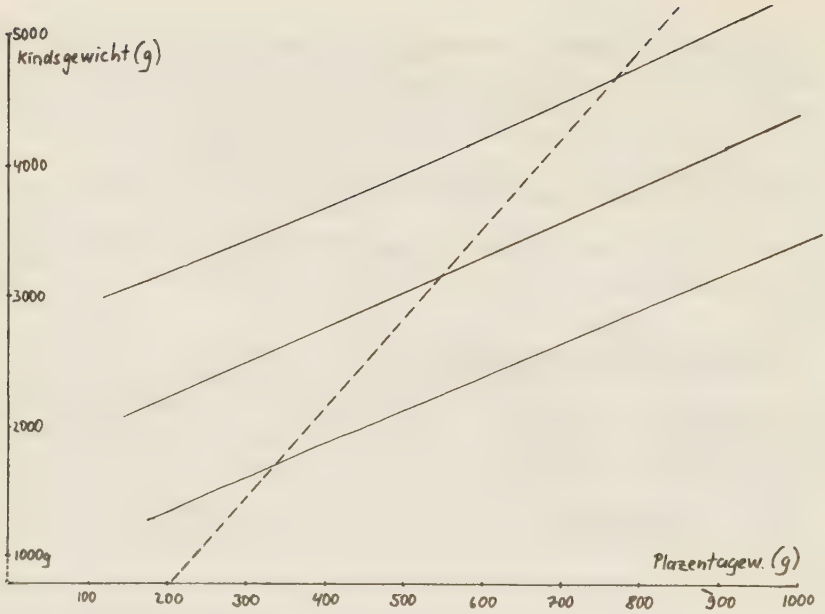


Diagramm A: (———) Regressionsgerade für die Beziehung: Plazentagewicht (x) zu Kindsgewicht (y) und die Toleranzgrenzen zu dieser Regressionsgeraden. (-----) Regressionsgerade für die Beziehung Kindsgewicht (x) zu Plazentagewicht (y).

Umgekehrt läßt sich aus dem Diagramm A das durchschnittliche Plazentagewicht bei bekanntem Kindsgewicht nicht ablesen. Bei dieser Fragestellung ergibt sich die umgekehrte Regression. Um deutlich zu machen, in welchem Maße die beiden Regressionsgeraden voneinander abweichen, haben wir die Regressionsgerade für die Beziehung Kindsgewicht (x) zu Plazentagewicht (y) ebenfalls in das Diagramm A eingezeichnet.

b) <u>Beziehung: Kindsgewicht (x) zu Plazentagewicht (y)</u>

Der Regressionskoeffizient b_{yx} beträgt 0,116. Das heißt, das Plazentagewicht nimmt mit jedem Gramm Kindsgewicht um 0,116 g zu. Die Konstante a beträgt 204 g. Die Regressionsgerade wird ausgedrückt durch:

$y = 204 + 0,116\ x$ oder

$$\boxed{\text{Plazentagewicht (y)} = 204\ \text{(g)} + 0,116\ \text{Kindsgewicht (g)}}$$

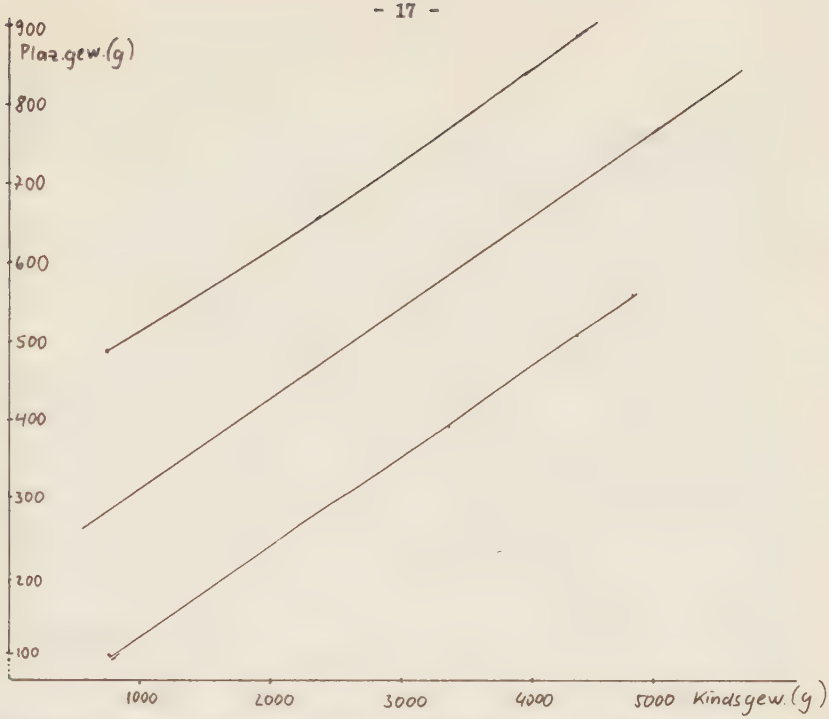


Diagramm B: (———) Regressionsgerade für die Beziehung: Kindsgewicht (x) zu Plazentagewicht (y) und die Toleranzgrenzen zu dieser Regressionsgeraden.

Aus dem Diagramm B läßt sich bei bekanntem Kindsgewicht das durchschnittliche Plazentagewicht ablesen (auf der Regressionsgeraden) und der Bereich, in dem durchschnittlich 95 % der Fälle für das entsprechende Kindsgewicht liegen.

c) Beziehung: Plazentagewicht (x) zu Länge des Kindes (y)

Der Regressionskoeffizient b_{yx} beträgt 0,011 cm/g. Das heißt, pro Gramm Plazentagewicht steigt die Länge um 0,011 cm. Die Konstante a beträgt 43,7 cm. Die Regressionsgerade wird ausgedrückt durch:

$y = 43,7 + 0,011\ x$ oder

Länge (cm) = 43,7 cm + 0,011 cm/g · Plazentagewicht (g)

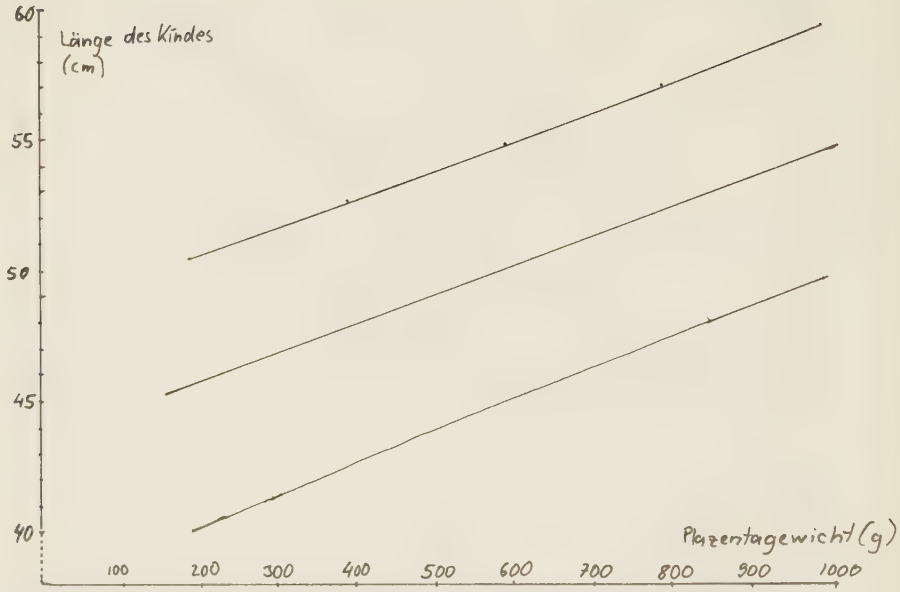


Diagramm C: Regressionsgerade für die Beziehung: Plazentagewicht (x) zu Länge des Kindes (y) und die dazugehörigen Toleranzgrenzen.

d) <u>Beziehung: Länge des Kindes (x) zu Plazentagewicht (y)</u>

Der Regressionskoeffizient b_{yx} beträgt 19,9 g/cm. Das heißt, pro Zentimeter Kindslänge steigt das Plazentagewicht um 19,9 g. Die Konstante a beträgt -416 g. Die Regressionsgerade wird ausgedrückt durch:

$y = -416 + 19{,}9\ x$ oder

Plazentagewicht (g) = -416g + 19,9 g/cm Länge (cm)

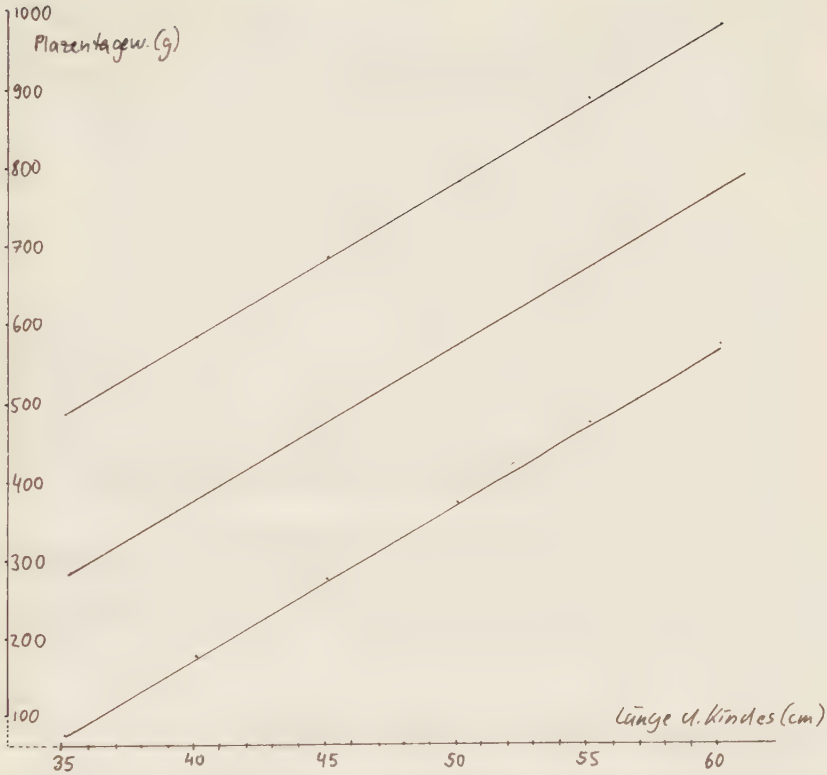


Diagramm D: Regressionsgerade für die Beziehung: Länge des Kindes (x) zu Plazentagewicht (y) und die dazugehörigen Toleranzgrenzen.

e) <u>Beziehung: Plazentagewicht (x) zu Kopfumfang des Kindes (y)</u>

Der Regressionskoeffizient b_{yx} beträgt 0,006 cm/g. Das heißt, mit jedem Gramm Plazentagewicht steigt der Kopfumfang um 0,006 cm. Die Konstante a ist 30,5 cm. Die Regressionsgerade wird also ausgedrückt durch:

$y = 30,5 + 0,006\ x$ oder

Kopfumfang (cm) = 30,5 cm + 0,006 cm/g Plazentagewicht (g)

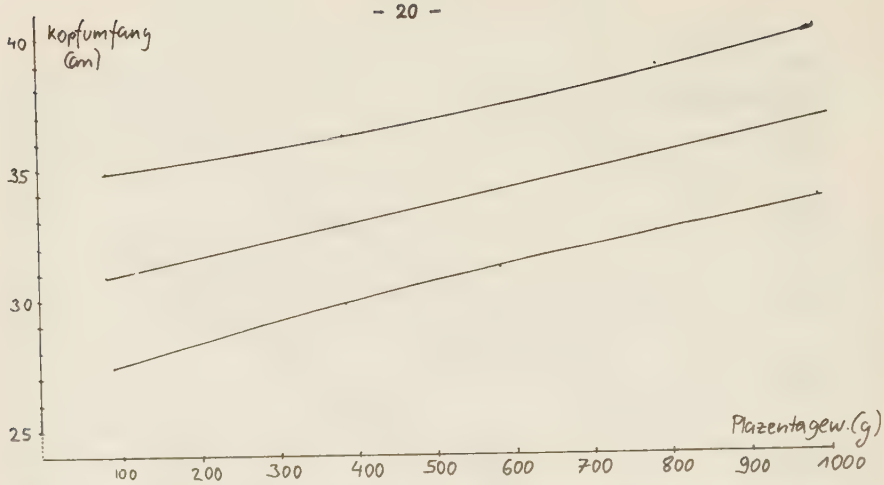


Diagramm E: Regressionsgerade für die Beziehung: Plazentagewicht (x) zu Kopfumfang des Kindes (y) und die dazugehörigen Toleranzgrenzen.

f) Beziehung: Kopfumfang des Kindes (x) zu Plazentagewicht (y)

Der Regressionskoeffizient b_{yx} beträgt 27,6 g/cm. Das heißt, mit jedem Zentimeter Kopfumfang steigt das Plazentagewicht um 27,6 g. Die Konstante a beträgt -362 g. Die Regressionsgerade wird ausgedrückt durch:

$y = -632 + 27,6\ x$ oder

Plazentagewicht (g) = -362 g + 27,6 g/cm Kopfumfang (cm)

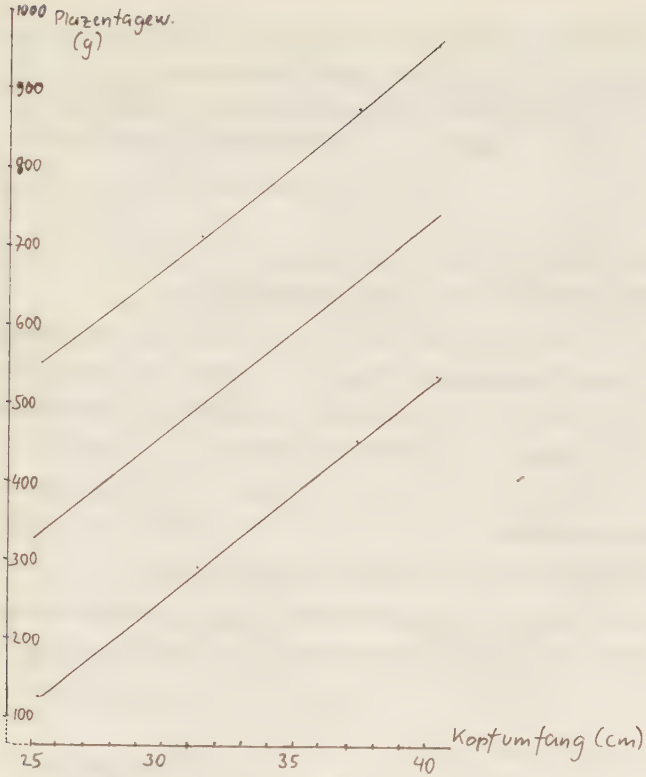


Diagramm F: Regressionsgerade für die Beziehung: Kopfumfang des Kindes (x) zu Plazentagewicht (y) und die dazugehörigen Toleranzgrenzen.

Zusammenfassend bringen wir die Ergebnisse in einer Tabelle (siehe Tabelle B S.22).

Es muß aber bei Rückschlüssen aus obigen sechs Diagrammen immer daran gedacht werden, daß wir die vielen Faktoren, die das Wachstum von Plazenta und Kind beeinflussen, nicht berücksichtigt haben. Die drei Kindsmaße und das Plazentagewicht wurden völlig isoliert von allen anderen Gegebenheiten statistisch ausgewertet.

Bei der Betrachtung der Ergebnisse muß man versuchen, diese unter Berücksichtigung der bekannten anderen Faktoren in das Gesamtbild der jeweiligen Situation einzupassen.

In den sechs Regressionsdiagrammen findet man bei einem bekannten Plazentagewicht

			y	
x	Plazentagew.	Kindsgew.	Länge	Kopfumfang
Plazentagew.		2,66	0,011 cm/g	0,0064 cm/g
Kindsgewicht	0,116			
Länge	19,93 g/cm			
Kopfumfang	27,59 g/cm			

Tabelle B: Die Regressionskoeffizienten von sechs Merkmalspaaren.

das gesuchte Kindsmaß mit einer Toleranzgrenze von durchschnittlich 95 %, oder bei einem bekannten Kindsmaß das gesuchte Plazentagewicht innerhalb der 95 % Toleranzgrenze. Sind alle Maße bekannt, so kann an den Diagrammen abgelesen werden, ob die Maße innerhalb der Norm liegen, oder Extremwerte darstellen.

26. Durchschnittliche Kindsmaße

Das Durchschnittsneugeborene in unserer Arbeit hat folgende Maße:

	Durchschnitt	Streuung
Kindsgewicht	3263,00 g	564,60 g
Länge	50,15 cm	2,79 cm
Kopfumfang	34,28 cm	1,80 cm
Plazentagewicht	583,60 g	118,20 g

Tabelle C: Die Durchschnittswerte der Kindsmaße und des Plazentagewichts sowie die Streuungen (mittlere quadratische Abweichung) der Durchschnittswerte.

Diese Werte stimmen etwa überein mit den von verschiedenen Autoren angegebenen Durchschnittswerten der Reifezeichen.

Das Durchschnittsgewicht wird von Dietrich, Pschyrembel und Wolf-Heidegger mit 3000 - 3500 g angegeben, von Martius mit 2900 - 3600 g, von v. Jaschke mit 2800 - 3600 g und von v. Mikulicz-Radecki mit 3000 - 3750 g. Auch in der Länge differieren die Angaben etwas. Die Durchschnittslängen liegen bei v. Mikulicz-Radecki, Wolf-Heidegger und v. Jaschke zwischen 48 und 52 cm, bei Martius zwischen 49 und 54 cm, bei Dietrich zwischen 49 und 51 cm und bei Pschyrembel zwischen 49 und 52 cm. Der durchschnittliche Kopfumfang wird bei allen Autoren mit 34 cm angegeben.

Auf den Lochkarten hatten wir außer den Kindsmaßen und dem Plazentagewicht noch das Geschlecht des Kindes und Erst- oder Mehrgebärende vermerkt. Für die Regressionsberechnungen hat sich eine Aufteilung des Materials nicht als günstig erwiesen. Aber bei den Mittelwerten haben sich doch sichtbare Unterschiede ergeben, die wir in folgender Tabelle darstellen (siehe Tab. D)

	Mädchen		Knaben	
	Erstgebärende	Mehrgebärende	Erstgebärende	Mehrgebärende
Gesamtzahl	1112	1316	1169	1397
Plazentagew. (g)	566	582	576	603
Kindsgewicht (g)	3120	3223	3266	3402
Größe (cm)	49,59	49,95	50,19	50,68
Kopfumfang (cm)	33,79	34,46	34,71	34,71

Tabelle D: Die Mittelwerte der drei Kindsmaße und des Plazentagewichtes aufgeteilt nach Knaben und Mädchen und Erst- und Mehrgebärenden.

Es ist hiermit nochmals die bekannte Tatsache bestätigt, daß Knaben schwerer und länger sind als Mädchen, und daß die Kinder von Mehrgebärenden schwerer und länger sind als die von Erstgebärenden.

3. Zusammenfassung

Bei einem statistischen Material von 5000 Fällen haben wir eine deutliche Abhängigkeitsfunktion zwischen dem Gewicht der Plazenta und den drei Reifezeichen des Neugeborenen (Gewicht, Länge und Kopfumfang) gefunden.

Die Daten wurden in zweidimensionalen Häufigkeitsverteilungen aufgezeichnet, deren äußeres Bild schon darauf hinweist, daß eine Korrelation besteht. Die errechneten Korrelationskoeffizienten zwischen Plazentagewicht und Kindsmaßen sind alle positiv. Dementsprechend sind auch die sechs Regressionskoeffizienten zwischen Plazenta und Kindsmaßen einerseits und zwischen Kindsmaßen und Plazentagewicht andererseits positiv; sie geben an, um wieviel Maßeinheiten das Merkmal y durchschnittlich zunimmt, wenn das Merkmal x um eine Maßeinheit ansteigt.

In den Regressionsdiagrammen ist bei einer bekannten Variablen die gesuchte Variable mit einer Toleranzgrenze von durchschnittlich 95 % abzulesen.

Zum Schluß haben wir die durchschnittlichen Kindsmaße unseres statistischen Materials aufgeführt.

E. LITERATURVERZEICHNIS

Abels, H.: Über die Wichtigkeit der Vitamine für die Entwicklung des menschlichen fötalen und mütterlichen Organismus. Kl. Wschr. 1922 II, 1785

Aberle, S.B.D., Morse, A.H. Thompson, W.R. and Pitney, E.H.: The relation of the weight of the placenta, cord and membranes to the weight of the infant in normal fullterm and in premature deliveries. Americ. journ. of obstetr. a. gynecol. 20 (1930), 397

Adair, Fred L. and Thelander, H.: A study of the weight and dimensions of the human placenta in its relation to the weight of the newborn infant. Americ. journ. of obstetr. a. gynecol. 10 (1925), 172

Baumgarten, zit. nach Dietrich, H.A., Im Handbuch der Biologie und Pathologie des Weibes von Halban und Seitz, VI, 1, Wien, 1925, 163

Bernson: Beitrag zum Studium des Einflusses der Beschäftigung und der Ruhe der schwangeren Frau auf das Gewicht des Kindes. Zbl. Gynäk. 1904, 956

Bickenbach, W.: Ernährung der Mutter und intrauterine Entwicklung der Frucht. Geburtsh. u. Frauenhk. 1944, 225

Dietrich, H.A.: Anatomie und Physiologie des Fetus und Biologie der Plazenta. In Halban - Seitz, Biologie und Pathologie des Weibes. VI. 1, Wien, 1925, 163

Dixon, W.J.: Biomedical Computer Programms, University of California, Los Angeles 1965, BMD 01D, BMD 06D, BMD 03D

Dokumenta Geigy: Wissenschaftliche Tabellen, 6. Auflage, Formelnummern: 491, 492, 704, 669, 670, 631, 632, S. 455

Döring, G.K.: Über die Bestimmung des Ovulationstermines mit Hilfe der rhythmischen Schwankungen von Atmung und Körpertemperatur, Kl. Wschr. 27 (1949), 309

Döring, G.K.: Über die Tragzeit post ovulationem. Geburtsh. u. Frauenhk. 22 (1962), 1191

Dollf, C.: Spontangeburt eines 7500 g schweren lebenden Riesenkindes. Geburtsh. u. Frauenhk. 14 (1954), 273

Gärtner, H.: Ein statistisches Verfahren zur Berechnung der Tragzeit aus den Reifemerkmalen des Neugeborenen und seine Anwendbarkeit bei gutachtlichen Entscheidungen. Arch. Gynäk. 176 (1949), 363

v. Gutfeld, F.: Über den Einfluß körperlicher und sozialer Verhältnisse der Mütter auf die Körpermaße ihrer Neugeborenen. Ztschr. f. Gynäk. 73 (1913), 266

Guthmann, H. und Knöss, S.: Mit welcher Sicherheit läßt sich aus der Kindsgröße die Tragzeit ermitteln? Zbl. Gynäk. 1939, II, 2636

Hosemann, H.: Schwangerschaftsdauer und Neugeborenengewicht. Arch. Gynäk. 176 (1949), 109

- Schwangerschaftsdauer und Neugeborenengröße. Archiv. Gynäk. 176 (1949), 124

- Schwangerschaftsdauer und Kopfumfang des Neugeborenen. Archiv Gynäk. 176 (1949), 443

- Schwangerschaftsdauer und Gewicht der Plazenta. Archiv. Gynäk. 176 (1949), 453

- Ernährung und fötale Entwicklung. Dtsch. med. Wschr. 1947, 507

Hübner, A.: Zur Ätiologie des Riesenwuchses mit Berücksichtigung seiner forensischen Bedeutung. Mschr. f. Geb. u. Gynäk. 38 (1913), 186

Ißmer, E.: Zwei Hauptmerkmale der Reife Neugeborener und deren physiologische Schwankungen. Arch. Gynäk. 30 (1887), 277

Izzo, U.: Gruppo sanguino materna a fetale e peso del feto e placenta. (Mütterliche und kindliche Blutgruppe und Gewicht des Neugeborenen und der Plazenta) Boll. Soc. ital. Biol. sper. 8 (1933), 1404

v. Jaschke, R.: Lehrbuch der Geburtshilfe. 1933, 57

Knaus, H.H.: Das Gewicht der Plazenta und seine forensische Bedeutung zur Einheit von Fetus und Plazenta. Zb. Gynäk. 85 (1963), 177

Kolbow: Die Schwangerschaftsdauer beim Menschen in Beziehung zu der gesetzlichen Empäfngniszeit. Dtsch. med. Wschr. 1944, 463

Labhardt, A.: Zur Frage der Schwangerschaftsdauer. Schweiz. med. Wschr. 57 (1927), 729

La Vake, Rae Thornton: A possible factor controlling the weight of the newborn. Relationship of the area of the palcenta to the birth weight of the child based on observations in one hundred cases. Americ. journ. of obstetr. a. gynecol. 8 (1924), 99

Martius, H.: Lehrbuch der Geburtshilfe. 75, 73, Stuttgart 1964

Merletti, C.: Über die Entwicklung des Fötus im Verhältnis zur Beschäftigung der Mutter. Ref. Zbl. Gynäk. 1907, 123

v. Mikulicz-Radecki, F.: Geburtshilfe des prakt. Arztes. Leipzig 1950, 29

Peller, S. und Baß, F.: Die Rolle exogener Faktoren in der intrauterinen Entwicklung des Menschen mit besonderer Berücksichtigung der Kriegs- und Nachkriegsverhältnisse. Arch. Gynäk. 122 (1924), 208

Podleschka, K.: Das geburtshilfliche Gutachten im Vaterschaftsprozeß. Stuttgart 1954

Pschyrembel, W.: Praktische Geburtshilfe. 1964, 155

Sellheim, H.: Rechtfertigt ein abnorm großer Kindskopf auch beim wenig verengten Becken die operative Beckenerweiterung? Zbl. Gynäk. 1905, 1076

Schmid, H.H.: Versuch, Größe und Gewicht des Kindes aus den Plazentaverhältnissen zu erklären. Zb. Gynäk. 73 (1951) 1076

- Beitrag zur Beurteilung der Schwangerschaftsdauer. Mschr. Geburtsh. 89 (1931), 377

Schmidt, K.J.: Über die wechselseitige Abhängigkeit von Länge, Gewicht und Tragzeit, sowie über die Beziehungen von Kopfumfang und Plazentagewicht zu Länge und Gewicht der Föten. Würzburg, Med. Diss. 1957

Sfameni: Gewicht der Nachgeburtsteile und des reifen Kindes und ihre gegenseitigen Verhältnisse. Ref. Zbl. Gynäk. 25 (1901), 822

Shordania, J.: Der architektonische Aufbau der Gefäße der menschlichen Nachgeburt und ihre Beziehungen zur Entwicklung der Frucht, Arch. Gynäk. 135 (1929), 568

Wehefritz, E. und Gierhake, E.: Biometrische Untersuchungen an reifen Neugeborenen. Arch. Gynäk. 163 (1937), 11

v. Winckel, F.: Handbuch der Geburtshilfe. 3, III, (1907), 572

Wolf-Heidegger, G.: Embryologie des Menschen und Morphologie des Neugeborenen. In Lehrbuch der Geburtshilfe von Koller, Th., Held, E., Neuweiler, W., 1953, 55

Wolfram, W.: Besteht eine praktisch verwertbare Beziehung zwischen dem Gewicht der Plazenta und dem des Kindes? Zschr. f. Gynäk. 122 (1941), 88

Zangemeister, W.: Die Altersbestimmung des Fötus nach graphischer Methode, Ztschr. Geburtsh. 69 (1911), 127.

F. TABELLENANHANG

Erläuterungen zu den Tabellen I und II: Von den 5000 Fällen wurden zur Darstellung der Tabellen 3000 Fälle willkürlich herausgegriffen; sie genügten völlig zur klaren Darstellung der Verhältnisse und ergaben übersichtliche Tabellen.

Die Buchstaben in den Tabellen bedeuten: A = 10; B = 11; C = 12; D = 13 usw.

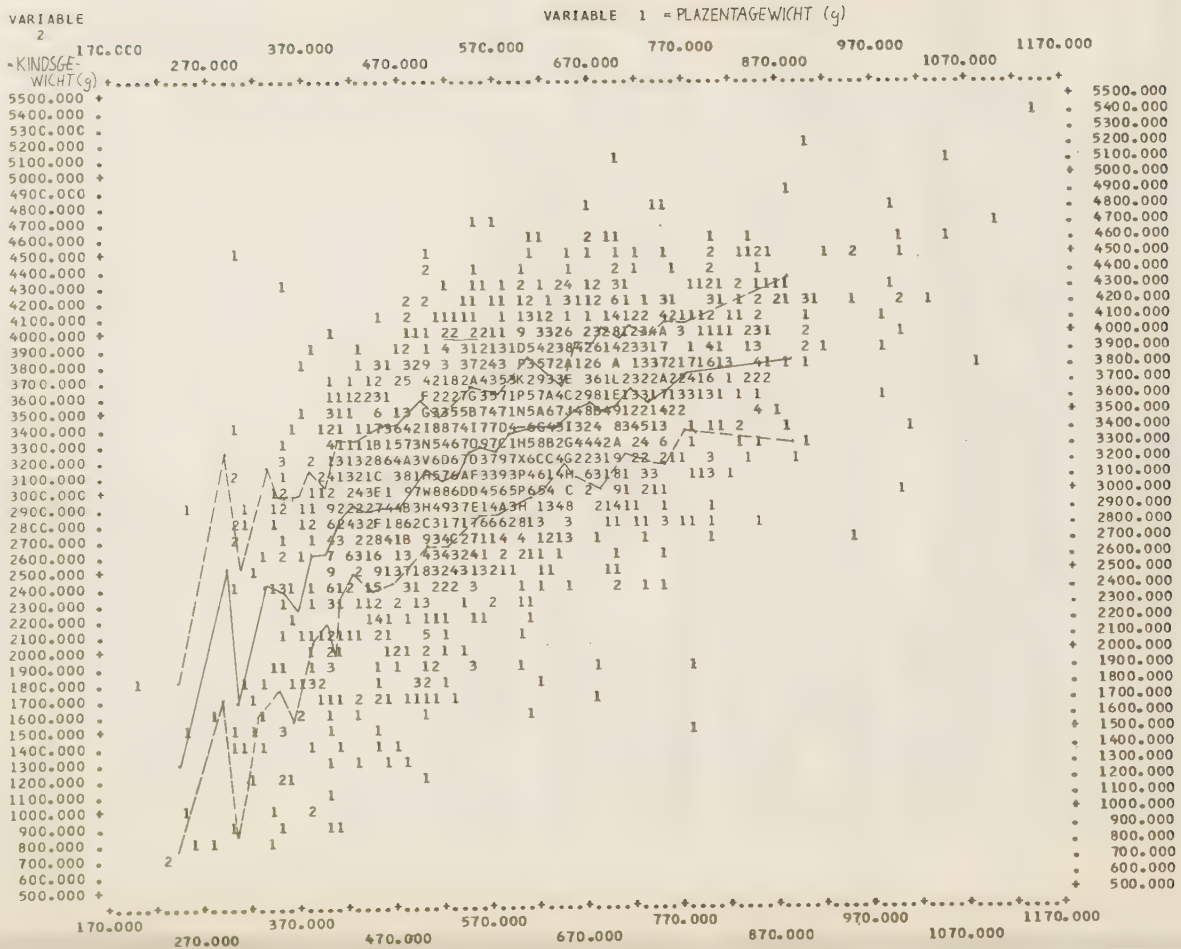
Tabelle I: Auf der Abzisse ist das Plazentagewicht aufgetragen, auf der Ordinate das Kindsgewicht. Im Schnittpunkt einer Zeile und einer Spalte ist der entsprechende Häufigkeitswert abzulesen.

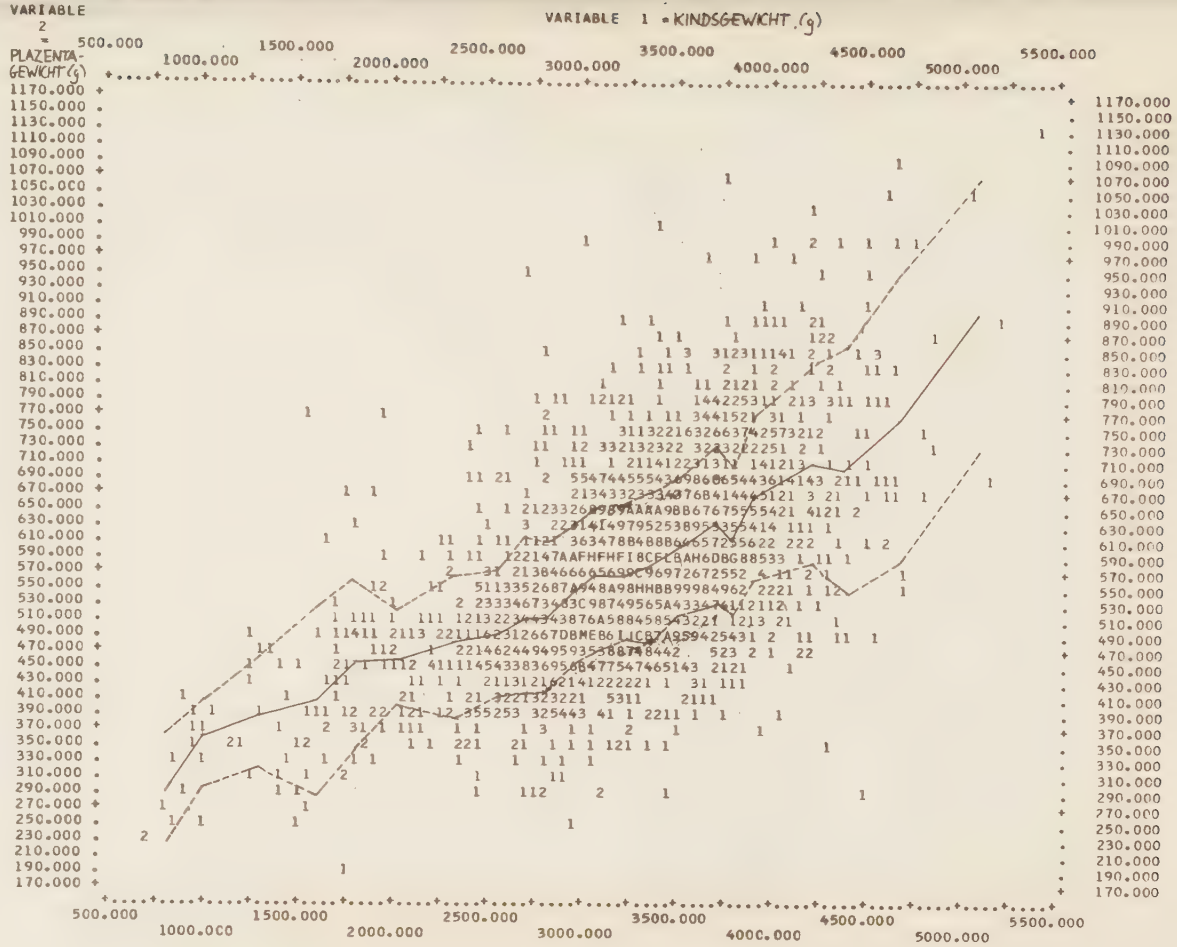
Die ausgezogene Kurve (———) stellt die empirische Regressionslinie dar, aus welcher zu ersehen ist, welches mittlere Kindsgewicht bei einem bestimmten Plazentagewicht beobachtet wurde. Auf den gestrichelten Kurven lassen sich die Streuungen für die beobachteten Mittelwerte ablesen.

Tabelle II: Auf der Abzisse ist das Kindsgewicht aufgetragen, auf der Ordinate das Plazentagewicht.

(———) Empirische Regressionslinie, aus welcher abzulesen ist, welches mittlere Plazentagewicht bei einem bestimmten Kindsgewicht beobachtet wurde.

(-----) Streuungslinien; sie geben an, wie groß die Streuung nach oben und unten für einen bestimmten Mittelwert ist.


VARIABLE 2
VARIABLE 1 = PLAZENTAGEWICHT (g)
KINDSGE-WICHT(g)
170.000
270.000
370.000
470.000
570.000
670.000
770.000
870.000
970.000
1070.000
1170.000
5500.000
5400.000
5300.000
5200.000
5100.000
5000.000
4900.000
4800.000
4700.000
4600.000
4500.000
4400.000
4300.000
4200.000
4100.000
4000.000
3900.000
3800.000
3700.000
3600.000
3500.000
3400.000
3300.000
3200.000
3100.000
3000.000
2900.000
2800.000
2700.000
2600.000
2500.000
2400.000
2300.000
2200.000
2100.000
2000.000
1900.000
1800.000
1700.000
1600.000
1500.000
1400.000
1300.000
1200.000
1100.000
1000.000
900.000
800.000
700.000
600.000
500.000


VARIABLE 2 = PLAZENTA-GEWICHT (g)
VARIABLE 1 = KINDSGEWICHT (g)
500.000
1000.000
1500.000
2000.000
2500.000
3000.000
3500.000
4000.000
4500.000
5000.000
5500.000
1170.000
1150.000
1130.000
1110.000
1090.000
1070.000
1050.000
1030.000
1010.000
990.000
970.000
950.000
930.000
910.000
890.000
870.000
850.000
830.000
810.000
790.000
770.000
750.000
730.000
710.000
690.000
670.000
650.000
630.000
610.000
590.000
570.000
550.000
530.000
510.000
490.000
470.000
450.000
430.000
410.000
390.000
370.000
350.000
330.000
310.000
290.000
270.000
250.000
230.000
210.000
190.000
170.000

Für die Überlassung des Themas danke ich Herrn Professor G. K. Döring.

Bei Herrn Dr. Thurmayr von der Chirurgischen Universitätsklinik München und bei Herrn Dirlich, Diplommathematiker der I. Frauenklinik der Universität München möchte ich mich bedanken für die statistische Beratung und die Ausführung der elektronischen Datenverarbeitungen.

LEBENSLAUF

Am 28. 2. 1941 bin ich als Tochter des Kaufmanns Hermann Struck und seiner Ehefrau Else Struck, geb. Kühn in Klausdorf Kreis Deutschkrone geboren.

In Hamburg bestand ich im Februar 1960 die Reifeprüfung.

Die fünf vorklinischen und die sechs klinischen Semester habe ich in München studiert. Im Februar 1966 habe ich in München das Staatsexamen abgelegt.

1963 habe ich geheiratet. 1965 wurde mein Sohn Florian geboren.

Seit Januar 1967 bin ich als Medizinalassistentin im Schwabinger Krankenhaus in München tätig.